

理科（物理）

【解答例】

1

（配点 50 点）

(a)

斜面方向上向きを正とする。

求める長さを y とすると、ばねが物体に及ぼす力は ky

また、物体にかかる重力の斜面方向の成分は

$$-mg \sin 30^\circ = -\frac{1}{2}mg$$

物体が静止していることから、力のつり合いより、

$$ky - \frac{1}{2}mg = 0$$

よって

$$y = \frac{mg}{2k}$$

(b)

物体はばねにはつながれていないため、弾性力による位置エネルギーは0であり、重力による位置エネルギーのみを考えれば良い。

点Oから物体までの距離を z とすると、 $z = l - x - y$

点Oを基準とした物体の高さは

$$\frac{1}{2}z = \frac{1}{2}\left(l - x - \frac{mg}{2k}\right)$$

物体の重力による位置エネルギーは

$$\frac{1}{2}mg\left(l - x - \frac{mg}{2k}\right)$$

(c)

押し縮める前の時点時刻を時刻 t_0 、押し縮めたあとの時点時刻を時刻 t_1 とする。

手が物体に対して行った仕事の大きさは、時刻 t_0 と時刻 t_1 における位置エネルギーの変化量と、物体が板を介してばねに対して行った仕事の和になる。

時刻 t_0 における物体の位置エネルギーは、(b)より

$$\frac{1}{2}mg\left(l - x - \frac{mg}{2k}\right)$$

時刻 t_1 の物体の重力による位置エネルギーは0なので、

物体の重力による位置エネルギーの変化量は

$$-\frac{1}{2}mg(l-x-\frac{mg}{2k})$$

一方、物体がばねに対して行った仕事は、ばねの弾性力による位置エネルギーの変化量と等しい。

時刻 t_0 におけるばねの弾性力による位置エネルギーは

$$\frac{1}{2}ky^2 = \frac{1}{2}k\left(\frac{mg}{2k}\right)^2$$

時刻 t_1 におけるばねの弾性力による位置エネルギーは

$$\frac{1}{2}k(l-x)^2$$

ばねの弾性力による位置エネルギーの変化量は

$$\frac{1}{2}k\left((l-x)^2 - \left(\frac{mg}{2k}\right)^2\right)$$

よって、物体に対して行った仕事は

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2}k\left((l-x)^2 - \left(\frac{mg}{2k}\right)^2\right) - \frac{1}{2}mg(l-x-\frac{mg}{2k}) \\ &= \frac{1}{2}k(l-x)^2 - \frac{m^2g^2}{8k} - \frac{1}{2}mg(l-x) + \frac{m^2g^2}{4k} \\ &= \frac{1}{2}k(l-x)^2 - \frac{1}{2}mg(l-x) + \frac{m^2g^2}{8k} \\ &= \frac{1}{2}k(l-x)^2 - \frac{1}{2}mg\left(l-x-\frac{mg}{4k}\right) \end{aligned}$$

(d)

物体が点 O にある時点と、物体が点 Q にある時点で、物体とばねが持つ力学的エネルギーの和は保存される。

したがって、点 O と点 Q の距離を d とすると、

$$\frac{1}{2}k(l-x)^2 = mg\frac{1}{2}d$$

したがって

$$d = \frac{k(l-x)^2}{mg}$$

(e)

最初の実験で物体が点 Q にあるときと、次の実験で物体が点 R にあるときで物体の力学的エネルギーは等しい。一方で、点 Q では物体の速度は 0 であるため運動エネルギーは 0 であるのに対し、点 R では物体の水平方向の速度が 0 ではないため運動エネルギーは 0 より大きい。したがって、点 Q での位置エネルギーは点 R での位置エネルギーより大きい。これは、点 Q の高さの方が点 R の高さより大きいことを意味している。

2

(配点 50 点)

(a)

- ① mg
- ② $\rho_1 V$
- ③ $\frac{\rho_1 V}{M} RT_1$
- ④ $\rho_1 Vg$

(b)

熱気球が浮かび始めたときの内部の空気の密度は ρ_2 なので、このときの内部の空気の状態方程式は以下のとおり。

$$PV = \frac{\rho_2 V}{M} RT_2$$

内部の空気を温める前後の状態方程式を連立すると、以下を得る。

$$\rho_1 T_1 = \rho_2 T_2 \quad \Leftrightarrow \quad \rho_2 = \frac{T_1}{T_2} \rho_1$$

(c)

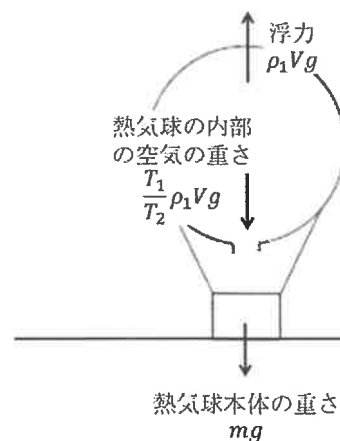
【解答例】

熱気球が浮かび始めたときの熱気球に働く力のつり合いは以下のとおり。

$$mg + \rho_2 Vg = \rho_1 Vg \quad \Leftrightarrow \quad mg + \frac{T_1}{T_2} \rho_1 Vg = \rho_1 Vg$$

熱気球本体の重さと浮力は一定であり、内部の空気が温められることで、内部の空気の重さが次第に小さくなる。

よって、内部の空気を温めることで熱気球が浮かび始める理由は、内部の空気を温めることで、内部の空気の重さが小さくなり、内部の空気の重さと熱気球本体の重さの総和が、浮力より小さくなるからである。



3

(配点 50 点)

(a)

$$E = \frac{V}{d}$$

(b)

静電気力の大きさ： $F = eE = \frac{eV}{d}$

電子の運動方程式は,

$$m_e a = F = \frac{eV}{d}$$

となり, 加速度 a は,

$$a = \frac{eV}{m_e d}$$

となる。 l から正極までの距離 $(d - l)$ で変化する電子の速さ v は,

$$v^2 - 0 = 2a(d - l) = 2 \frac{eV}{m_e d} (d - l) = \frac{2eV}{m_e} \left(1 - \frac{l}{d}\right)$$

$$v^2 = \frac{2eV}{m_e} \left(1 - \frac{l}{d}\right)$$

$$v = \sqrt{\frac{2eV}{m_e} \left(1 - \frac{l}{d}\right)}$$

と求められる。

(c)

1 秒間に生じる電子の電気量 Q_- は,

$$Q_- = eN$$

電流は 1 秒間あたりに生じる電気量であるため, $I = eN$ となる。

(d)

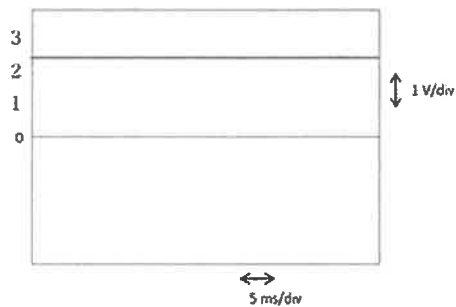
α , β , γ 線それぞれを識別するには, はじめに, 紙で覆うことにより, α 線と β , γ 線を分離する。このとき, 信号が小さくなれば α 線である。次に, アルミ板で区切り, 信号が小さくなれば β 線, 信号に変化がない場合は γ 線であることがわかる。

4

(配点 50 点)

(a)

①



② 電圧： 4V, 周波数： 500 Hz

(b)

端子 2 と 3 を短絡しているため、図 1 の回路は、RC 回路となる。図 2 より、入力信号の電圧 5 V (Ch1) に対して、抵抗 R の端子電圧 (Ch2) が極めて低くなっていることから、コンデンサの容量リアクタンスが抵抗値 R よりも大きく、回路のインピーダンスが大きいことが推測される。

(c)

【波形の選択肢】： (C), 【表示単位を選択肢】： (C)

【理由】

端子がすべて開放されているので、図 1 の回路は、LCR 直列回路である。この回路に周波数 f の信号が入力されると電気振動が生じ、特定の周波数のとき（共振周波数 f_0 : 9.2×10^2 Hz）共振が生じる。ここで、Ch1 の波形から入力信号は、電圧 5V、周波数が 5 kHz であり、共振周波数を大きく超えた周波数の信号が回路に入力されていることから、回路を流れる電流は、誘導リアクタンスの影響を強く受ける（抵抗 R より極めて大きい）。

以上の理由により、Ch2 の波形（電流）の位相は、入力信号 Ch1 の波形（電圧）の位相より遅れる（【波形の選択肢】：(C)）。また、回路のインピーダンスが大きくなるため、電流は流れにくくなるため、その波形の振幅は極めて小さくなる（【表示単位を選択肢】：(C)）。

(d)

 9.2×10^2 Hz

電流値： 増加する

【理由】

共振時における回路のインピーダンスは抵抗 R のみに依存する。したがって、 R が小さくなると、インピーダンスも小さくなるため、波形（電流）の振幅が大きくなる。

以 上

理 科（化学）

【解答例】

1 (配点50点)

問1 [(1) 1) 5点, 2) 5点, (2) 5点, (3) 5点, (4) 5点, 計25点] (25点)

(1) 1)

計算過程

$$\text{NaClのモル質量} = 23.0 \text{ g/mol} + 35.5 \text{ g/mol} = 58.5 \text{ g/mol}$$

$$1.00 \text{ mol/L} \times 100 \text{ mL} \div 1000 \text{ mL/L} = 0.100 \text{ mol}$$

$$58.5 \text{ g/mol} \times 0.100 \text{ mol} = 5.85 \text{ g}$$

答 5.85 g

(1) 2)

ビーカーに塩化ナトリウムと水を入れ、ガラス棒でかき混ぜて溶かし、100 mL メスフラスコに移す。ビーカーとガラス棒を水で数回すすぎ、洗液もメスフラスコに入れる。こまごめピペットを用いて標線まで水を加え、ふたをしたメスフラスコを逆さにして振り混ぜる。

(2)

計算過程

(1)より NaCl は 0.100 mol で、電離により Na^+ と Cl^- の合計は

$$0.100 \text{ mol} \times 2 = 0.200 \text{ mol} \quad \text{物質質量にアボガドロ定数を掛けて}$$

$$0.200 \text{ mol} \times 6.02 \times 10^{23} / \text{mol} = 1.204 \times 10^{23} \div 1.20 \times 10^{23}$$

答 1.20×10^{23} 個

(3)

計算過程

$$\text{H}_2\text{Oのモル質量} = 1.0 \text{ g/mol} \times 2 + 16.0 \text{ g/mol} = 18.0 \text{ g/mol}$$

$$\text{水の物質質量は } 100 \text{ g} \div 18.0 \text{ g/mol} = 5.6 \text{ mol}$$

$$5.6 \text{ mol} \times 6.02 \times 10^{23} / \text{mol} \div (0.200 \text{ mol} \times 6.02 \times 10^{23} / \text{mol}) = 5.6 \text{ mol} \div 0.200 \text{ mol} = 28$$

答 28 個

(4)

計算過程

密度 1.02 g/cm^3 を 1.02 g/mL に、3.5%を 0.035 に置きかえる。

$$1000 \text{ mL/L} \times 1.02 \text{ g/mL} \times 0.035 \div 58.5 \text{ g/mol} = 0.6102 \cdots \text{ mol/L} \div 0.61 \text{ mol/L}$$

答 0.61 mol/L

問2 [(1) 6点, (2) 3点, (3) 8点, (4) 8点, 計25点] (25点)

(1) ア: 4 イ: 2 ウ: H₂O

(2) $2\text{C}_{10}\text{H}_{22} + 31\text{O}_2 \rightarrow 20\text{CO}_2 + 22\text{H}_2\text{O}$

(3)

計算過程

デカン^①のモル質量 $12.0 \times 10 + 1.0 \times 22 = 142.0 \text{ g/mol}$ 、密度 0.730 g/mL より、

デカン 973 mL の物質量は、 $973 \text{ mL} \times 0.730 \text{ g/mL} \div 142.0 \text{ g/mol} = 5.002 \cdots \text{ mol} \div 5.00 \text{ mol}$

デカンの完全燃焼ではデカンの物質量の 10 倍の CO₂ が生成する。したがって質量は、

$$5.00 \text{ mol} \times 10 \times (12.0 + 16.0 \times 2) \text{ g/mol} = 50.0 \text{ mol} \times 44.0 \text{ g/mol} = 2200 \text{ g}$$

答 2.2 kg

(4)

計算過程

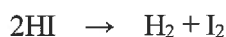
化学反応式①より、メタンの生成では CO₂ に対して 4 倍の物質量の H₂ が反応する。したがってその体積は、273 K、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ における理想気体の体積が 1 mol あたり 22.4 L より、

$$50.0 \text{ mol} \times 4 \times 22.4 \text{ L/mol} = 4480 \text{ L}$$

答 $4.5 \times 10^3 \text{ L}$

2 (配点 50点)

問1 (3点)



問2 (7点)

ヨウ化水素の分解速度

$$\text{計算式} \quad -\frac{\left(\frac{0.60}{10} - \frac{0.80}{10}\right) \text{ mol/L}}{5 \text{ s}} = 4.0 \times 10^{-3} \text{ mol/(L} \cdot \text{s)}$$

答 $4.0 \times 10^{-3} \text{ mol/(L} \cdot \text{s)}$

ヨウ素の生成速度

$$\text{計算式} \quad \frac{\left(\frac{0.10}{10}\right) \text{ mol/L}}{5 \text{ s}} = 2.0 \times 10^{-3} \text{ mol/(L} \cdot \text{s)}$$

答 $2.0 \times 10^{-3} \text{ mol/(L} \cdot \text{s)}$

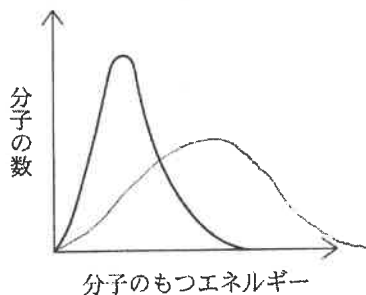
問3 (5点)

$$v = k[\text{HI}]^2$$

問4 (5点)

高温で急激に大きくなる。

問5 (10点)



問6 (10点)

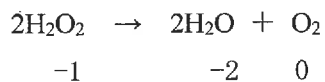
高温では高いエネルギーを持つ粒子の割合が増え、衝突する粒子が遷移状態になりやすいため。

問7 (10点)

1 mol の H_2 分子と I_2 分子が原子に分解するエネルギーの和は 589 kJ/mol である。活性化エネルギー 174 kJ/mol はそれよりも小さいので、ばらばらの原子になって反応するのではなく、遷移状態を経て反応する。

3 (配点 50点)

問1 (6点)



問2 (4点)

発生に用いる器具：ふたまた試験管、ゴム栓

捕集に用いる器具：水槽、集気瓶

問3 (6点)

ア：触媒

説明：活性化エネルギーの小さい反応経路を生じさせ、反応速度を大きくする。

問4 (4点)

一次電池 起電力: 1.5 V

問5 (4点)

①: - ②: +

問6 (6点)



問7 (8点)

計算過程

$$0.30 \text{ A} \times 60 \text{ s/min} \times 5 \text{ min} \div 96500 \text{ C/mol} \div 2 \times 65.4 \text{ g/mol} = 0.03049 \cdots \text{ g} \div 0.030 \text{ g}$$

答 0.030 g

問8 (6点)



問9 (6点)

実験: 実験2

理由: 反応前後でマンガンと塩素の酸化数が変化する酸化還元反応である。酸化マンガン(IV)は、相手を酸化し自身が電子を受け取る。実験2においても、亜鉛が出した電子を受け取るはたらきをしているから。

4 (配点50点)

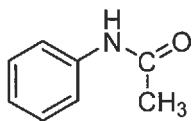
問1 [1) 3点, 2) 4点] (7点)

1) 用途: 水溶液の酸性、中性、アルカリ性を調べる指示薬
色: 緑

2) X: アミノ基 Y: ヒドロキシ基

問2 [1) 2点, 2) 7点, 3) 6点, 4) 4点] (19点)

1)



2) 分離法: ろ過 実験器具: a, d, e, g, j

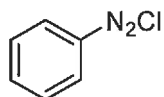
3) ア: 再結晶

理由：熱水と水で溶解度に大きな差があり、熱水に溶かして冷却すると溶解度の差が結晶として析出する。粗生成物に含まれる不純物の量は僅かで冷却しても溶解度には達せず水溶液中に残るため再結晶後の純度は高くなる。

- 4) アニリンのアミノ基は塩基性で、希塩酸と反応してアニリン塩酸塩となるため水に溶ける。
一方 **3** では、アセチル化されてアミドになり塩基性を示さなくなるため溶けない。

問 3 (6 点)

4

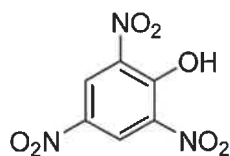


イ：H₂O ウ：N₂

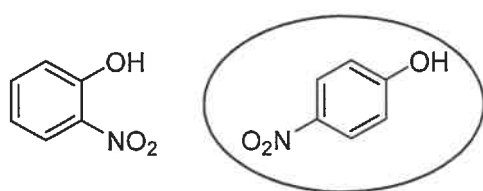
問 4 [1) 2 点, 2) 2 点, 3) 8 点, 4) 6 点] (18 点)

1) エ：アセチル オ：ニトロ

2)



3)



4) カ, キ：c, e (順不同) ク：b

令和8年度 教育学部一般選抜（前期日程）

理 科（生物）

1 計50点

（1）（配点各2点，計12点）

【解答例】

(A) 核 (B) DNA (C) 小胞体 (D) リボソーム (E) ゴルジ体 (F) リン脂質

（2）（配点14点）

【出題の意図】

指定された用語を適切に用いて、遺伝情報が転写・翻訳される過程を説明できるかを問うた。

（3）（配点12点）

【出題の意図】

エキソサイトーシス（開口分泌）について、その仕組みを細胞の構造と関連させて説明できるかを問うた。

（4）（配点12点）

【出題の意図】

チャネルとポンプそれぞれの働きを理解しているか、両者の違いを適切に説明できるかを問うた。

2 計50点

（1）（配点5点）

【解答例】



（2）（配点各4点，計8点）

【解答例】

① チラコイド

② ストロマ

（3）（配点2点と10点，配点12点）

【解答例】

名称：光化学系 II

【出題の意図】

理由：光化学反応において、水の分解によって生じた電子が光化学系 II で失われた電子を補う役割をもつことを理解し、光化学系における電子の流れを説明できるかを問うた。

(4) (配点 15 点)

【解答例】

容器 A では光合成と呼吸の両方が起こり、光合成が優勢なため CO_2 が減少し O_2 が増加した。容器 B では光合成が起こらず、呼吸のみで CO_2 が増加し O_2 が減少した。

(5) (配点 10 点)

【出題の意図】

光の強さが十分に大きくなると光化学反応による ATP や NADPH の供給が十分となり、光合成速度は炭素同化の反応（カルビン回路）による二酸化炭素固定の速度によって制限されることを理解し、説明できるかを問うた。

3 計 50 点

(1) (配点 4 点と 6 点, 計 10 点)

【解答】

反応の名称：傾性

【解答例】

例：チューリップの温度による花卉の開閉や、オジギソウの接触による葉の下垂など。

(2) (配点 10 点)

【解答例】

植物が利用することができなかった窒素肥料は降雨などにより地下へ溶脱して、地下水や河川などを通じて海や湖沼の富栄養化が進み、植物プランクトンなどの大量発生や水質の変化によって水辺の生態系に影響を与えている。

(3) (配点 10 点)

【解答例】

有機窒素化合物は土壌中の細菌や菌類などの分解者によってアンモニウムイオンにまで分解され、さらに硝化菌によって亜硝酸イオンを経て硝酸イオンとなって植物に利用される。

(4) (配点 10 点)

【解答例】

品種 A は明期が 8 時間でも 24 時間でも開花したことから、日長に関係なく開花する特

徴をもつため、早く播種すると開花が早まり、遅く播種すると開花が遅くなることが予想される。

(5) (配点10点)

【解答例】

エダマメは大気中の窒素を固定する根粒菌と共生することによって、根粒菌からアンモニウムイオンを得ることができる特徴を持つ。

4 計50点

(1) (配点10点)

【解答例】

ある空間内に生息する同種個体の集団

(2) (配点16点)

【出題の意図】

個体群密度の推定方法である区画法と標識再捕獲法について、それぞれの推定方法と特性を理解しているかを問うた。

(3) (配点10点)

【解答例】

個体群密度が一定よりも高くなると、密度効果が大きくなって個体群密度が低下し、一定より低密度になると密度効果が小さくなって、密度が上昇するため、個体群の変動幅がある一定範囲におさまる。

(4) (配点14点)

【出題の意図】

集中分布、一様分布、ランダム分布の特徴を正しく理解できるかを問うとともに、その特徴に基づいて、各分布における最近接個体間の距離を比較できるかを問うた。

令和8年度 教育学部一般選抜（前期日程）

理 科（地学）

【解答】

設問1（配点 67 点）

（1）（各 2 点×5 問＝10 点）

ア：玄武岩，イ：花崗岩，ウ：石英，エ：輝石，オ：かんらん石

（2）（各 4 点×2 問＝8 点）

カ：(Ca) カルシウム，キ：(Na) ナトリウム

（3）（4 点）

固溶体

（4）（5 点）

斜長石はカルシウムとナトリウムの割合が異なる固溶体であり，マグマが比較的高い温度状態にあるとき，カルシウムに富む斜長石が晶出し，マグマからカルシウムが除去される。また，温度が低下するにつれてナトリウムに富む斜長石が晶出し，マグマからナトリウムが除去される。

（5）（各 2 点×4 問＝8 点）

ク：黒っぽい，ケ：白っぽい，コ：大きい（重い），サ：小さい（軽い）

（6）（A と B で計 8 点×2 問＝16 点）

（A）の組織：等粒状組織，（B）の組織：斑状組織

（A）の岩石名：花崗岩など，（B）の岩石名：流紋岩など

（A）で形成された組織：マグマが地下の深い場所でゆっくり冷えて，いずれの結晶も大きく成長して，大きさがほぼそろった数種類の結晶が集まり形成された組織。

（B）で形成された組織：マグマが地表に噴出するか地表近くに貫入するとマグマが急速に冷却される。そうするとそれまでに成長していた大きな結晶と成長し切れなかった細かい結晶の集まりとなる。大きな結晶を斑晶，細かい結晶の集まりを石基という。

（7）（各 4 点×2 問＝8 点）

自形：鉱物がマグマ中で自由に成長すると，鉱物本来の形を示す結晶となる。その結晶を自形結晶と呼ぶ。

他形：結晶として成長する鉱物は，既に成長した自形結晶鉱物の粒子間を埋めるようになり，鉱物本来の形が取れず不規則な形の結晶を作る。それを他形とよぶ。

（8）（8 点）

平行ニコルで観察する場合，珪長質鉱物は無色透明で，苦鉄質鉱物ではそれぞれの色を示す。ステージを回転させると色が変化する苦鉄質鉱物があるが，この色を多色性と呼ぶ。直交ニコルで観察する場合，鉱物に特有の色が見られる。これを干渉色とよぶ。そして岩

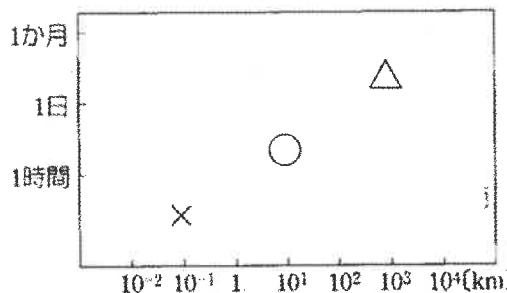
石薄片を乗せたステージを回転させると 90° ごとに視野が暗黒になる。これを消光角と呼び、消光の状態で平行ニコルに戻し鉱物のへき開（あるいは自形鉱物の長辺）と十字線となす角度が消光角であり、それが 0° の場合を直消光、それ以外を斜消光という。

設問 2 (配点 67 点)

(1) (各 4 点 $\times$ 4 問 = 16 点)

ア：熱帯収束帯，イ：貿易風，ウ：ハドレー循環，エ：偏西風

(2) (12 点)



気象災害の例：大雨，雷，ひょう，突風
等から 1 つ

(3) (15 点)

(一例) 放電させた水と、何もしなかった水を作る。それぞれを用いて植物を育て、成長の度合いを見る。成長した方に含まれる水を分析し、成分の変化をみる。

(4) (12 点)

高気圧と気団の関係性：高気圧は、おおむね一様な気温や湿度を持つ気団を伴う。

気団の例と特徴：シベリア気団：寒冷・乾燥，オホーツク海気団：冷涼・湿潤，

小笠原気団：高温・湿潤

(5) (各 6 点 $\times$ 2 問 = 12 点)

(一例) 2024 年：シベリア高気圧と太平洋高気圧の両方の影響を受けるため、梅雨前線の位置は変わらない

2025 年：日本付近を覆っていた太平洋高気圧が南側に戻されるため、梅雨前線が復活する

設問 3 (配点 66 点)

(1) (各 6 点 $\times$ 4 問 = 24 点)

ア：黒点，イ：フレア，ウ：プロミネンス，エ：スペクトル

(2) (14 点)

徐々に増加し、2000 年ほどの数までは増えないがピークを迎えた後は減少に転じる。

このピークは 11 年周期くらいであるため、2024 年のオーロラの発生はこの時期と重なることから (イ) の発生は (ア) の数が多いほど、多くなる。

(3) (14 点)

シュテファン・ボルツマンの法則による式 $E = \sigma T^4$

(E :エネルギー, σ :シュテファン・ボルツマン定数, T :表面温度)
に問題文の条件をあてはめ

$$5.7 \times 10^{-8} \times 6000^4 = 7.4 \times 10^7 \text{ [W/m}^2\text{]}$$

と求められる。

(4) (14点)

恒星の明るさは距離の2乗に反比例することから

$$L/I = d^2/10^2$$

これに問題文で与えられている式を代入すると

$$d^2/10^2 = 10^{2/5} \text{ (m)} \quad (m)$$

$$d/10 = 10^{1/5} \text{ (m)} \quad (1)$$

となる。

①式の両辺について対数をとって

$$\log_{10} d - \log_{10} 10 = \log_{10} 10^{1/5} \text{ (m)} \quad (m)$$

これを変形すると

$$M = m + 5 - 5 \log_{10} d$$

が得られる。